

## Diseminasi Teknologi Pupuk Hayati Trichokompos untuk Pengendalian Patogen Tanah dan Efisiensi Penggunaan Pupuk Anorganik pada Budidaya Sayuran

Jusriadi<sup>1\*</sup>, Idham<sup>2</sup>, Rizki Qomarul Haj<sup>3</sup>, Aswadil Fajri<sup>4</sup>, Karmila Kahar<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako

Email: jusriadi.mufo@gmail.com

### Abstract

*This community service program aimed to disseminate the application of Trichokompos biofertilizer, formulated with Trichoderma sp., as a sustainable strategy to control soil-borne pathogens and improve the efficiency of inorganic fertilizer use in shallot cultivation by vegetable farmers in Oloboju Village. The activities involved field surveys, socialization, extension services, training, and hands-on assistance for the formulation and application of Trichokompos. These methods were designed to enhance farmers' knowledge and practical skills in adopting microbial-based biofertilizer technologies. The results showed that over 85% of participants demonstrated a good understanding of the material and successfully applied the Trichokompos production techniques in their fields. The use of Trichoderma-enriched biofertilizers has been scientifically proven to improve soil fertility, reduce chemical fertilizer use by up to 50%, and suppress soil-borne pathogens. The impact of this program extends beyond improving the yield and quality of the local Lembah Palu shallots, contributing also to the sustainability of raw materials for the fried shallot industry in Palu City and enhancing farmers' income in a tangible way.*

**Keywords:** Shallot, Inorganic fertiliser, Biofertiliser, Trichocompost

### Abstrak

Program Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk mendiseminasikan teknologi pupuk hayati Trichokompos berbasis jamur Trichoderma sp. sebagai upaya pengendalian patogen tanah dan efisiensi penggunaan pupuk anorganik pada budidaya bawang merah oleh petani sayur di Desa Oloboju. Kegiatan dilaksanakan melalui beberapa tahapan, meliputi survei lapangan, sosialisasi, penyuluhan, pelatihan, serta pendampingan praktik pembuatan Trichokompos. Metode ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan petani dalam memanfaatkan pupuk hayati berbasis mikroba sebagai alternatif berkelanjutan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa lebih dari 85% peserta memahami dengan baik materi yang diberikan, dan mampu mengadopsi teknologi pembuatan serta penggunaan Trichokompos di lahan mereka. Penerapan teknologi ini terbukti secara ilmiah dapat meningkatkan kesuburan tanah, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia hingga 50%, serta menekan serangan patogen tular tanah. Dampaknya tidak hanya meningkatkan produksi dan kualitas bawang merah lokal Lembah Palu, tetapi juga memperkuat ketahanan bahan baku industri bawang goreng di Kota Palu, sekaligus mendukung peningkatan pendapatan petani secara nyata.

**Kata Kunci:** Bawang Merah, Pupuk Anorganik, Pupuk Hayati, Trichokompos

## Pendahuluan

Bawang merah (*Allium cepa* L. Aggregatum group) termasuk kelompok sayur unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Permintaan pasar terhadap bawang merah terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan berkembangnya industri berbahan dasar bawang merah. Kandungan gizi bawang merah cukup tinggi dimana setiap 100 gram umbi bawang merah mengandung 88 g air, 9,2 g karbohidrat, 1,5 g protein, 0,3 g lemak, 0,03 mg kalori (Anon., 2005).

Tanaman bawang merah lokal Sulawesi Tengah varietas Lembah Palu terus dikembangkan, dan merupakan bahan baku industri pengolahan bawang goreng serta telah menjadi “brand lokal” Kota Palu. Salah satu keunikan bawang ini yang membedakan dengan bawang merah lainnya adalah umbinya mempunyai tekstur yang padat sehingga menghasilkan bawang goreng yang renyah dan gurih serta aroma yang tidak berubah walaupun disimpan lama dalam wadah yang tertutup.

Penyediaan bahan baku bawang merah belum dapat mencukupi yang disebabkan oleh produktivitasnya masih rendah sehingga produksi bawang merah harus ditingkatkan baik dari segi kualitas maupun kuantitas secara berkelanjutan. Salah satu teknik budidaya tanaman yang penting dalam upaya peningkatan produksi bawang merah yang optimal adalah dengan pemupukan.

Pemupukan merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan produktivitas lahan dan tanaman bawang merah. Pada umumnya, petani bawang merah cenderung menggunakan pupuk terutama pupuk anorganik (NPK) lebih dari yang direkomendasikan sehingga dapat menyebabkan kerusakan tanah, polusi lingkungan (Righi et al., 2005) dan berkembangnya hama penyakit tertentu, yang akhirnya dapat menimbulkan penurunan produktivitas tanaman bawang merah yang cukup besar. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu alternatif teknologi yang dapat mengurangi input pupuk buatan (Zafari & Kianmehr, 2012), melestarikan kesuburan lahan, meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil, serta meningkatkan pendapatan petani. Salah satunya dengan mengganti sebagian input pupuk kimia anorganik dengan pupuk organik dan hayati.

Pemberian pupuk anorganik sebagai penyuplai unsur hara sangat diperlukan oleh tanaman, akan tetapi penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat menimbulkan pengaruh negatif terhadap lingkungan antara lain membuat tanah menjadi keras dan mengendapnya bahan kimia yang tidak terurai di dalam tanah serta kesehatan manusia. Menurut (Iwasaki et al., 2017) bahwa dampak buruk dari penggunaan pupuk anorganik adalah tanah menjadi cepat mengeras, kurang mampu menyimpan air, dan cepat menjadi asam yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas tanaman. Oleh sebab itu untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan pupuk anorganik maka diperlukan penambahan pupuk organik dan pupuk hayati.

Penggunaan pupuk organik salah satunya dengan menggunakan pupuk kompos. Menurut (Jonathan Lucas Galindez et al., 2016) kompos dapat digunakan sebagai media aktivasi partumbuhan jamur antagonis sebelum diintroduksi ke dalam tanah. Kompos dalam kaitannya dengan kesuburan tanah mampu menyediakan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan unsur hara mikro serta mampu memperbaiki kondisi fisik tanah.

Masalah yang sering ditemui ketika menggunakan pupuk organik adalah adanya patogen dalam tanah, sehingga perlu adanya penambahan mikroba tanah

untuk mengurangi patogen dalam tanah. Penambahan mikroba tanah juga dapat mempercepat proses pendegradasian pupuk kompos. Salah satu mikroorganisme yang berperan dalam penguraian bahan organik adalah jamur tanah, diantaranya *Trichoderma* sp. Yang merupakan salah satu agen pengendali hayati yang efektif untuk mengendalikan berbagai patogen tular tanah (Khatoon et al., 2017) Jamur ini juga mampu berfungsi sebagai mikroorganisme pelapuk yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembuatan kompos.

Pemanfaatan *Trichoderma* sp sebagai biofungisida melalui tanah akan lebih mudah menghambat jamur patogen tular tanah, sehingga perlu diupayakan pemanfaatannya melalui permukaan tanah. Hal ini dapat dilakukan dengan pembuatan kompos bioaktif *Trichoderma*. Kompos bioaktif *trichoderma* merupakan kompos yang dapat dibentuk dari bahan organik terutama dari bahan limbah pertanian dengan bahan bioaktivator jamur *Trichoderma* sp. Dengan penambahan bahan bioaktivator trichoderma, pupuk organik yang dihasilkan selain dapat memperbaiki kesuburan tanah (fungsi pupuk), juga dapat berfungsi sebagai biofungisida karena pupuk organik mengandung jamur *Trichoderma* sp, Bahan baku kompos tersebut cukup melimpah di daerah ini.

Pemanfaatan kompos bioaktif *trichoderma* pada pertanaman bawang goreng di dataran Oloboju diharapkan akan mengurangi serangan penyakit busuk akar dan umbi bawang goreng lokal Palu, sehingga produksi dapat ditingkatkan kembali yang pada akhirnya akan meningkatkan pendapatan petani serta dapat memenuhi kebutuhan bahan baku industri bawang goreng yang ada di Kota Palu, sehingga roda perputaran ekonomi secara makro dapat berlangsung dengan baik.

Dalam pengabdian kepada masyarakat program diseminasi hasil penelitian ini akan melatih dan mendampingi petani dan masyarakat dalam merakit dan mengaplikasikan kompos bioaktif trichoderma pada pertanaman bawang merah agar lebih mudah diadopsi oleh petani untuk digunakan di lahan usaha taninya dalam mendukung pengembangan bawang merah sebagai komoditi unggulan daerah Sulawesi Tengah. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memperkenalkan dan mendiseminasikan teknologi pupuk hayati Trichokompos kepada petani sayur di Desa Oloboju guna mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik, mengendalikan patogen tular tanah, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi bawang merah lokal. Manfaat dari program ini adalah Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam memanfaatkan pupuk hayati berbasis *Trichoderma* sp., Memperbaiki kesuburan tanah secara berkelanjutan, Mengurangi penggunaan pupuk kimia yang berdampak negatif terhadap lingkungan, dan Mendukung keberlangsungan industri bawang goreng lokal di Kota Palu.

### Metode Pengabdian

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilaksanakan pada kelompok tani “Suka Maju” Desa Oloboju, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi. Untuk mendukung realisasi pengabdian kepada masyarakat ini, Metode yang diterapkan mengacu pada prinsip-prinsip pendekatan partisipatif dan pendekatan berbasis pelatihan aktif. Pendekatan ini terbukti efektif dalam mempercepat adopsi teknologi baru oleh petani, karena menggabungkan aspek sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan yang sistematis. Menurut Chambers (1994), pendekatan partisipatif memberdayakan masyarakat dengan melibatkan mereka secara langsung dalam seluruh proses kegiatan. Sementara itu, pelatihan berbasis

praktik seperti disarankan oleh Knowles et al. (2015) dalam prinsip pembelajaran orang dewasa (andragogi), mampu meningkatkan kemampuan kognitif dan psikomotorik peserta melalui keterlibatan langsung dalam praktik pembuatan teknologi. Selain itu, monitoring dan evaluasi secara berkala merupakan bagian penting dalam menjamin efektivitas pelaksanaan program, sebagaimana dikemukakan oleh Rossi et al. (2019), yang menyatakan bahwa evaluasi berkelanjutan diperlukan untuk mengukur dampak dan menyesuaikan strategi intervensi.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

- Survei Lapangan; Untuk melihat kondisi riil di lapangan disesuaikan dengan program yang akan dilaksanakan
- Sosialisasi dengan masyarakat; Untuk mendapatkan informasi dan data yang akurat sehubungan dengan kegiatan pemberdayaan.
- Pendidikan, Pelatihan dan Penyuluhan; Untuk memberikan informasi dan tambahan IPTEKS kepada masyarakat sasaran.
- Pendampingan dan pemberdayaan masyarakat; Untuk memudahkan transfer teknologi kepada kelompok sasaran yang diberikan melalui program.
- Monitoring dan Evaluasi pelaksanaan program; Untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan keberlanjutan kegiatan

### Hasil dan Pembahasan

Survei lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi atau keadaan serta pemahaman mitra sasaran dalam hal penerapan teknologi pemanfaatan trichokompos yang direncanakan dan di terapkan pada kelompok sasaran. Hasil survei yang dilakukan diidentifikasi kurangnya pemahaman petani dalam hal pengetahuan dan pemanfaatan tricokompos dalam mendukung budidaya tanaman sayur. Oleh karnanya kegiatan pengabdian ini diawali dengan pemberian materi tentang pentingnya dan manfaat dalam penggunaan trichokompos. Berikut suasana kegiatan penyuluhan yang dilakukan tim pengabdi:



Gambar 2. Kegiatan Penyuluhan



Gambar 3. Kegiatan Penjelasan Tentang Jamur *Trichoderma* sp.

Pemanfaatan Trichokompos bagi tanaman sangat mendukung perkembangan pertumbuhan tanaman berkelanjutan, teknologi pupuk hayati Trichokompos untuk pengendalian patogen tanah dan efisiensi pupuk anorganik pada petani sayur mencakup beberapa aspek manfaat, yaitu peran pupuk hayati berbasis *Trichoderma* dalam meningkatkan kesuburan tanah, efisiensi penggunaan pupuk anorganik, serta pengendalian patogen tanah. Menurut (Zhang et al., 2018). Penerapan pupuk hayati berbasis *Trichoderma* secara signifikan meningkatkan biomassa tanah dan kemampuan tanaman menyerap nutrisi. *Trichoderma* berperan dalam meningkatkan aktivitas enzim tanah serta mengurangi kehadiran patogen tanah seperti *Ophiostoma* yang menyebabkan nekrosis pada tanaman. Selain itu Efisiensi penggunaan Pupuk Anorganik melalui Kombinasi dengan Pupuk Hayati yang diperkaya *Trichoderma* dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik hingga 50% tanpa mengorbankan hasil panen. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati dapat meningkatkan kualitas tanah serta menekan jumlah pupuk anorganik yang diperlukan (Buragohain et al., 2018).

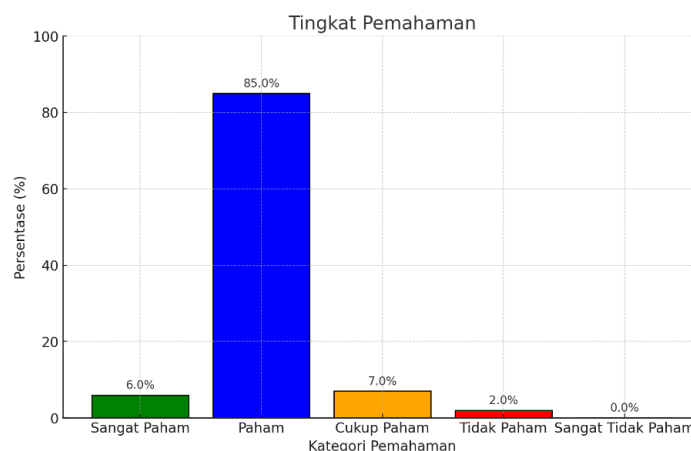
Pengurangan Penggunaan Pupuk Kimia dan Peningkatan Kualitas Tanah dapat memanfaatkan *Trichoderma* sebagai biofertilizer membantu mengurangi penggunaan pupuk kimia dengan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman, serta menurunkan tingkat penyakit tanaman yang disebabkan oleh patogen tanah (Cheng et al., 2021). Penambahan pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme seperti *Trichoderma* sp. tidak hanya berfungsi sebagai biofungisida tetapi juga meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk kimia. Sejumlah studi menunjukkan bahwa integrasi pupuk hayati dalam sistem budidaya tanaman berperan dalam meningkatkan kesehatan tanah, ketersediaan unsur hara, serta ketahanan tanaman terhadap stres biotik dan abiotik (Kumar et al., 2021; Singh et al., 2020; Reddy & Saravanan, 2016). Oleh karena itu, pendekatan teknologi terpadu ini sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan yang menekankan pada efisiensi input dan peningkatan hasil secara ekologis.

Selanjutnya setelah pemberian materi dilanjutkan dengan pendampingan atau praktek pembuatan pupuk trichokompos. Kegiatan praktek ini dilaksanakan agar kelompok sasaran memahami teknik pembuatan secara benar. Berikut dokumentasi kegiatan pembuatan pupuk trichokompos:



Gambar 4. Proses Pembuatan Pupuk

Kegiatan ini di ikuti oleh peserta pelatihan, dan langsung mempraktekkan cara pembuatan trichokompos. Dengan melibatkan langsung peserta pelatihan ini akan memudahkan adopsi teknologi yang diharapkan dari kegiatan tersebut. Beberapa studi mendukung pentingnya keterlibatan dalam meningkatkan efektivitas pelatihan berbasis teknologi. Penelitian yang dilakukan oleh (Wavre & Kuknor, 2024) menunjukkan bahwa terdapat enam faktor utama yang menentukan tingkat keterlibatan peserta dalam pelatihan daring. Faktor-faktor tersebut meliputi kualitas pertanyaan, kemampuan peserta untuk mengaitkan materi dengan contoh praktis, dan dinamika tim. Faktor-faktor ini mempengaruhi hasil pembelajaran dengan mendorong keterlibatan aktif peserta, yang pada akhirnya memperkuat kepemilikan terhadap proses belajar dan hasil yang dicapai. (Farias & Resende, 2020) menemukan bahwa semakin besar dampak yang dirasakan dari pelatihan, semakin tinggi tingkat penerimaan teknologi baru oleh pengguna. Keberhasilan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilakukan dengan melakukan evaluasi, hasil evaluasi yang dihasilkan pasca penyuluhan dan pelatihan kegiatan ini disajikan pada gambar 5 berikut:



Gambar 5. Grafik Evaluasi Tingkat Pemahaman Materi Penyuluhan dan Pelatihan.

Grafik tersebut menunjukkan tingkat pemahaman responden terhadap materi pada kegiatan PkM. Mayoritas peserta, sebanyak 85%, berada dalam kategori "Paham," yang menunjukkan bahwa sebagian besar memiliki pemahaman yang baik mengenai topik yang dibahas. Sementara itu, 7% responden berada dalam kategori "Cukup Paham," yang mengindikasikan adanya sebagian kecil yang mungkin memerlukan bimbingan lebih lanjut untuk meningkatkan pemahamannya. Sebanyak 6% berada dalam kategori "Sangat Paham," menunjukkan bahwa hanya sedikit yang memiliki pemahaman yang sangat mendalam atau lebih dari cukup. Selain itu, 2% dari responden merasa "Tidak Paham," menandakan perlunya perhatian khusus untuk membantu kelompok ini agar dapat mengikuti dengan lebih baik. Tidak ada responden yang berada dalam kategori "Sangat Tidak Paham," yang menjadi hasil positif karena setidaknya semua peserta memiliki tingkat pemahaman, meskipun berbeda-beda. Secara keseluruhan, data ini mengindikasikan bahwa sebagian besar responden telah memahami materi dengan baik, namun masih ada ruang untuk perbaikan dalam menyasar kelompok dengan pemahaman yang kurang optimal.

### Simpulan

Program Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilakukan di Desa Oloboju berhasil meningkatkan pemahaman petani tentang teknologi pupuk hayati *Trichokompos* berbasis jamur *Trichoderma* sp. Program ini meliputi pelatihan, pendampingan, dan praktek pembuatan pupuk, yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan mengendalikan patogen tanah dalam budidaya bawang merah. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta kegiatan memahami materi dengan baik dengan persentase mencapai 85%, sementara adopsi teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan produksi dan kualitas bawang merah.

### Daftar Pustaka

- Anon. 2005. 'Plants for a future: Database search results'. Available world wide web: <http://www.ibiblio.org/pfaf>.
- Buragohain, S., Sarma, B., Nath, D. J., Gogoi, N., Meena, R. S., & Lal, R. (2018). Effect of 10 years of biofertiliser use on soil quality and rice yield on an Inceptisol in Assam, India. *Soil Research*, 56(1), 49–58. <https://doi.org/10.1071/SR17001>
- Chambers, R. (1994). Participatory Rural Appraisal (PRA): Analysis of Experience. *World Development*, 22(9), 1253–1268.
- Cheng, H., Zhang, D., Ren, L., Song, Z., Li, Q., Wu, J., Fang, W., Huang, B., Yan, D., Li, Y., Wang, Q., & Cao, A. (2021). Bio-activation of soil with beneficial microbes after soil fumigation reduces soil-borne pathogens and increases tomato yield. *Environmental Pollution*, 283, 117160. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117160>
- Farias, J. S., & Resende, M. M. (2020). Impacto do treinamento na implantação de novo sistema eletrônico e aceitação de novas tecnologias em uma instituição federal de ensino superior. *Revista de Administração Da UFSM*, 13(4), 773–791. <https://doi.org/10.5902/1983465932624>

- Iwasaki, S., Endo, Y., & Hatano, R. (2017). The effect of organic matter application on carbon sequestration and soil fertility in upland fields of different types of Andosols. *Soil Science and Plant Nutrition*, 63(2), 200–220. <https://doi.org/10.1080/00380768.2017.1309255>
- Jonathan Lucas Galindez, Fe Ladiana Porciuncula, Melchor Pagatpatan Pascua, Samuel Macaraeg Claus, & Lani Lou Mar Agoy Lopez. (2016). Performance of Red Onion (Bulb Type) in Fully Converted Organic Area as Affected by Frequency of Organic Fertilizer Application Combined with *Trichoderma* spp. *Journal of Agricultural Science and Technology B*, 6(1). <https://doi.org/10.17265/2161-6264/2016.01.002>
- Khatoon, H., Narayan B, M. G., Solanki, P., Narayan, M., Tewari, L., Rai, J., & Hina Khatoon, C. (2017). Role of microbes in organic carbon decomposition and maintenance of soil ecosystem. *International Journal of Chemical Studies*, 5(6), 1648–1656. <https://www.researchgate.net/publication/327051620>
- Knowles, M. S., Holton III, E. F., & Swanson, R. A. (2015). *The Adult Learner: The definitive classic in adult education and human resource development*. Routledge.
- Kumar, A., Verma, J. P., & Yadav, A. N. (2021). Biofertilizers: An eco-friendly technology for nutrient recycling and environmental sustainability. *Current Research in Microbial Sciences*, 2, 100017.
- Righi, S., Lucialli, P., & Bruzzi, L. (2005). Health and environmental impacts of a fertilizer plant - Part I: Assessment of radioactive pollution. *Journal of Environmental Radioactivity*, 82(2), 167–182. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2004.11.007>
- Reddy, M. S., & Saravanan, V. S. (2016). Biological control of plant diseases: current concepts. In *Plant Health and the Environment* (pp. 203–219).
- Rossi, P. H., Lipsey, M. W., & Henry, G. T. (2019). *Evaluation: A systematic approach* (8th ed.). SAGE Publications.
- Singh, R., Jha, P. N., & Ghosh, A. (2020). Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 36(4), 64.
- Wavre, S. P., & Kuknor, S. (2024). Enhancing effectiveness of online training program through assessment of participant engagement index. *Development and Learning in Organizations*, 38(1), 4–8. <https://doi.org/10.1108/DLO-01-2023-0031/FULL/XML>
- Zafari, A., & Kianmehr, M. H. (2012). Management and Reduction of Chemical Nitrogen Consumption in Agriculture. *American Journal of Plant Sciences*, 03(12), 1827–1834. <https://doi.org/10.4236/ajps.2012.312a224>
- Zhang, F., Huo, Y., Cobb, A. B., Luo, G., Zhou, J., Yang, G., Wilson, G. W. T., & Zhang, Y. (2018). *Trichoderma* biofertilizer links to altered soil chemistry, altered microbial communities, and improved grassland biomass. *Frontiers in Microbiology*, 9(APR), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00848>